

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Produk fermentasi cinalok memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* namun tidak mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.
2. Variasi waktu fermentasi berpengaruh terhadap viabilitas BAL, nilai pH, total asam tertitrasi, kadar protein, *total volatile base* (TVB) serta aktivitas antibakteri cinalok terhadap *Escherichia coli*.

### B. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. Udang segar yang digunakan sebaiknya tidak disimpan terlalu lama dalam pendingin karena akan menurunkan jumlah protein.
2. Dilakukan penyimpanan dan pengamatan selama lebih dari 28 hari untuk mengetahui kualitas serta viabilitas bakteri asam laktat cinalok.
3. Padatan dan cairan cinalok digunakan untuk mengetahui aktivitas antibakterinya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, H., Wahyudi, A. T., Yuhana, M. 2011. Skrining bakteri yang berasosiasi dengan spons *Jaspis* sp. sebagai penghasil senyawa antimikroba. *Ilmu Kelautan* 16(1): 35 - 40.
- Achmad, D. I., Nofiani, R., dan Ardiningsih, P. 2013. Karakterisasi bakteri asam laktat *Lactobacillus* sp. RED<sub>1</sub> dari cincalok formulasi. *Jurnal Kimia Katulistiwa* 1(1): 1 - 5.
- Afriani., Suryono., dan Lukman, H. 2011. Karakteristik dadih susu sapi hasil fermentasi beberapa starter bakteri asam laktat yang diisolasi dari dadih asal Kabupaten Kerinci. *Agrinak* 1(1): 36 – 42.
- Agustina, S. 2014. Pengaruh kuantitas garam pada pembuatan bekasam terhadap tingkat keasaman, degradasi protein, dan pelunakan tulang ikan. *Skripsi S-1*. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Alkatiri, A. 2001. Pengaruh jenis bahan pengemas terhadap mutu ikan komo (*Euthynnus affinis*) asap selama penyimpanan suhu kamar. *Skripsi S-1* Fakultas Perikanan Universitas Pattimura, Maluku.
- Amerine, M. A., Pangborn, R. M., dan Roessler, E. B. 1972. *Principles of Sensory Evaluation of Food*. Academic Press, London.
- Andarti, I. Y. dan Wardani, A. K. 2015. Pengaruh lama fermentasi terhadap karakteristik kimia, mikrobiologi, dan organoleptik miso kedelai hitam (*Glycine max* (L)). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(3): 889 – 898.
- Arfianty, B. N., Farisi, S., dan Ekowati, C. N. 2017. Dinamika populasi bakteri dan total asam pada fermentasi bekasam ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati* 4(2): 43 – 49.
- Arnia dan Warganegara, E. 2012. Identifikasi kontaminasi bakteri *Coliform* pada daging sapi segar yang dijual di pasar sekitar kota Bandar Lampung. *Medical Journal of Lampung University* ISSN 2337-3776.
- Ateba, C.N dan Mbewe, M. 2011. Detection of *Escherichia coli* O157:H7 virulence genes in isolates from beef, pork, water, human, and animal species in the northwest province, South Africa: public health implications. *Research in Microbiology* 162(3): 240 – 248.
- Atlas, R. M. 2006. *Handbook of Microbiological Media for the Examination of Food*. CRC Press, Florida.

- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara Uji Mikrobiologi-Bagian 1: Penentuan *Coliform* dan *Escherichia coli* pada Produk Perikanan. BSN, Jakarta.
- Baird. dan Parker A. C. 1980. *Organic Acids*. Academic Press, New York.
- Balian, E. V., Leveque, C., Segers, H., dan Martens, K. 2008. *Freshwater Animal Diversity Assessment*. Springer, Netherlands.
- Balqis, R., Putra, A. E., Utama, B. I., dan Helmizar. Pengaruh pemberian dadih dengan perubahan jumlah *Lactobacillus fermentum* pada feses ibu hamil. *Andalas Journal of Health* 7(3): 42 – 46.
- Barodah, L. L., Sumardianto., dan Susanto, E. 2017. Efektivitas serbuk *Sargassum polycystum* sebagai antibakteri pada ikan lele (*Clarias* sp.) selama penyimpanan dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 6(1): 10 – 20.
- Bertoldi, F. C., Santanna, F. S., dan Eirao, L. H. 2002. Reducing the bitterness of tuna (*Euthyrnus pelamis*) dark meat with *Lactobacillus casei* subsp. *Casei* ATCC 392. *Food Technology and Biotechnology* 42(1): 41 – 45.
- Bolsen, K. K., Brent, B. B., dan Pope, R. V. 2001. *The Ensiling Process*. Department of Animal Science and Industry, Manhattan.
- Brooks, G. F., Janet, S. B., dan Stephen, A. M. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika, Jakarta.
- Cahyonugroho, O. H. 2010. Pengaruh intensitas sinar ultraviolet dan pengadukan terhadap reduksi jumlah bakteri *E. coli*. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* 2(1): 18 - 23.
- Cakrawati, D. dan Kusumah, M. A. 2016. Pengaruh penambahan CMC sebagai senyawa penstabil terhadap yoghurt tepung gembili. *Agrointek* 10(2): 76 – 84.
- Cappuccino, J. G. dan Sherman, N. 2001. *Microbiology, a Laboratory Manual*. Benjamin Cummings Science Publishing, California.
- Chaijan, M. dan Panpipat, W. 2012. Darkening prevention of fermented shrimp paste by pre-soaking whole shrimp with pyrophosphate. *Asian Journal of Food and Agro-Industry* 5(2): 163- 171.
- Christiana, M. A., Radiati, L. E., dan Purwadi. 2015. Pengaruh gum arab pada minuman madu sari apel ditinjau dari mutu organoleptik, warna, pH, viskositas, dan kekeruhan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* 10(2): 46 – 53.

- Coelho, L. F., De Lima, C. J. B., Rodovalho, C. M., dan Bernardo, M. P. Contiero journal of lactic acid production by new *Lactobacillus plantarum* Lmism6 grown in molasses: optimization of medium composition. *Brazilian Journal of Chemical Engineering* 28(1): 27 – 36.
- Dahl, T. A., Midden, W. R., dan Hartman, P. E. 1989. Comparison of killing of gram negative and gram positive bacteria by pure singlet Oxygen. *Journal Bacteriol* 171(1): 2188 – 2194.
- Desniar., Rusmana, I., Suwanto, A., dan Mubarik, N. R. 2012. Senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat asal bekasam. *Jurnal Akuatika* 3(2): 135 - 145.
- De Vuyst, L. dan Vandamme, E. J. 1994. *Bacteriocins of Lactic Acid Bacteria: Microbiology, Genetic, and Application*. Balckie Academic and Professional, London.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bhartara Karya Aksara, Jakarta.
- Direktorat Jenderal Perikanan. 2000. *Statistik Perikanan Indonesia*. Direktorat Perikanan, Jakarta.
- Djaafar, T. F. dan Rahayu, E. S. 2006. Karakteristik yogurt dengan inoculum *Lactobacillus* yang diisolasi dari makanan fermentasi tradisional. *Agros* 8(1): 73 – 80.
- Djaafar, T. F. dan Rahayu, E. S. 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan, dan pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian* 26(2): 67 - 75.
- Dyastuti, E. A., Nofiani, R., dan Ardiningsih, P. 2013. Uji organoleptik cinalok dengan penambahan serbuk bawang putih (*Allium sativum*) dan serbuk cabai (*Capsicum annuum* L). *Jurnal Kimia Khatulistiwa* 2(2): 70 - 73.
- Fachruddin, L. 2011. *Membuat Aneka Sari Buah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Faithong, N., Benjakul, S., Phatcharat, S., dan Binsan, W. 2010. Chemical composition and antioksidative activity of Thai traditional fermented shrimp and krill products. *Food Chemistry* 119: 133 - 140.
- Fatih, O. dan Yesim, O. 2000. Comparison of methods used for determination of total volatile basic nitrogen (TVB-N) in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Turki Journal Zool* 1(24): 113 – 120.

- Feliatra., Efendi, I., dan Suryadi, E. 2004. Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik dari ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscogatus*) dalam upaya efisiensi pakan ikan. *Jurnal Natur Indonesia* 6(2): 75 – 80.
- Fernandez, R. 2010. *Microbiology Handbook Fish and Seafood*. Leatherhead Food International Ltd, UK.
- Fitriani, S. N. 2010. Kajian kadar asam fitat dan kadar protein pada tempe koro babi (*Vicia faba*) dengan variasi pengecilan ukuran dan lama fermentasi. *Skripsi-S1*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Fuler, R. 1992. *Probiotics: The Scientific Basis*. Chapman and Hall, London.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.
- George, C. 1974. Tecnological aspect of preservation and processing of edible shell fishes and cold storage in mussels (*Mytilus edulis*) and clam (*Villorota* sp.). *Journal Fish Technology* 10(2): 22 – 27.
- Hadioetomo, R. S. 1993. *Mikrobiologi Dasar dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia, Jakarta.
- Han, Z., Lautenbach, E., Fishman, N., dan Nachamkin, I. 2007. Evaluation of mannitol salt agar, CHROMagar *Staphylococcus aureus* and CHROMagar MRSA for detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* from nasal swab specimens. *Journal of Medical Microbiology* 56(1): 43 - 46.
- Hapsari, M. E. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi S-1*. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Haq, G. I., Permanasari, A., dan Sholihin, H. 2010. Efektivitas penggunaan sari buah jeruk nipis terhadap ketahanan nasi. *Jurnal Sains dan Teknologi Kimia* 1(1): 44 - 58.
- Hardiningsih, R., Napitupulu, R. N. R., dan Yulinery, T. Isolasi dan uji resistensi beberapa isolat *Lactobacillus* pada pH rendah. *Biodiversitas* 7(1): 15 - 17.
- Hasanah, U. 2014. Bakteri asam laktat dari daging ikan peda sebagai agen probiotik dan enzim kolesterol reduktase. *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera* 12(23): 1 - 8.
- Hidayat, I. R., Kusrahayu., dan Mulyani, S. 2013. Total bakteri asam laktat, nilai pH dan sifat organoleptik drink yogurt dari susu sapi yang diperkaya

dengan ekstrak buah mangga. *Animal Agriculture Journal* 2(1): 160 - 167.

Holzapfel, W. H., Haberer, P., Geisen, R., Bjorkroth, J., dan Schillinger, U. 2001. Taxonomy and important features of probiotic microorganisms in food and nutrition. *The American Journal of Clinical Nutrition* 75(2): 365 - 373.

Indrayati, F., Utami, R., dan Nurhartadi E. 2013. Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih (*Kaempferia rotunda*) pada edible coating terhadap stabilitas warna dan pH fillet ikan patin yang disimpan pada suhu beku. *Jurnal Teknosains Pangan* 2(4): 25 – 31.

Indriati, N., Setiawan, I. P. D., dan Yulneriwarni. 2006. Potensi antibakterial bakteri asam laktat dari pedam jambal roti, dan bekasam. *Jurnal Perikanan* 8(2): 153 - 159.

Irianto, H. E. 2013. *Produk Fermentasi Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.

Ismawati, D. 2018. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat (BAL) proteolitik dari kefir. *Skripsi S-1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Lampung.

Jamaluddin., Suryanto, D., dan Lesmana, I. 2016. Jenis-jenis bakteri Gram positif potensial patogen pada ikan bandeng (*Chanos chanos*) di tambak desa Tanjung Rejo Paluh Putri Percut Sei Tuan. *Jurnal Aquacoastmarine* 14(4): 1 – 10.

Jasmadi., Haryani, Y., dan Jose, C. 2014. Prevalensi bakteri *Coliform* dan *Escherichia coli* pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional dan pasar modern di kota Pekanbaru. *Jurnal Online Mahasiswa FMIPA* 1(2): 31 - 39.

Jawetz, E., Melnick, J. L., dan Adelberg, E. A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika, Jakarta.

Juliantina, F. R., Ayu, D. C. R., dan Nirwani, B. 2008. Manfaat sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bacterial terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia* 1(1): 2527 - 2537.

Jutono, J., Soedarsono, S., Hartadi, S., Kabirun, S., Suhadi, D., dan Soesanto. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. UGM Press, Yogyakarta.

- Karim, F. A., Swastawati, F., dan Anggo, A. D. 2014. Pengaruh perbedaan bahan baku terhadap kandungan asam glutamat pada terasi. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(4): 51 – 58.
- Karlina, C. Y., Ibrahim, M., dan Trimulyono, G. 2013. Aktivitas antibakteri ekstrak herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Lentera Biologi* 2(1): 87 - 93.
- Khairina, R., Cahyanto, M. R., Utami, T., dan Rahardjo, S. 2017. Karakteristik fisikawi, kimiawi, dan mikrobiologis ronto selama penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 19(3): 348 - 355.
- Khakim, L. dan Rini, C. S. 2018. Identifikasi *Escherichia coli* dan *Salmonella* sp. pada air kolam renang Candi Pari. *Medicra* 1(2): 84 – 93.
- Koesoemawardani, D., Rizal, S., dan Tauhid, M. 2013. Perubahan sifat mikrobiologi rusip selama fermentasi. *Agritech* 33(3): 265 - 272.
- Koesoemawardani, D. dan Yuliana, N. 2009. Karakter rusip dengan penambahan kultur kering: *Streptococcus* sp. *Skripsi S-1*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung.
- Kusmarwati, A., Heruwati E, S., Utami, T., dan Rahayu, E. S. 2011. Pengaruh penambahan starter *Pediococcus acidilactici* F-11 sebagai kultur starter terhadap kualitas rusip teri (*Stolephorus* sp.). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 6(1): 13 – 26.
- Kusumawati, N. 2000. Peranan bakteri asam laktat dalam menghambat *Listeria monocytogenes* pada bahan pangan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* 1(1): 14 – 28.
- Lintang, D. dan Paiman, D. 2012. Bakteri aerob penyebab infeksi nosokomial di ruang bedah RSUD Abepura, kota Jayapura, Papua. *Jurnal Biologi Papua* 4(2): 63 - 68.
- Mardalena. 2016. Fase pertumbuhan isolat bakteri asam laktat (BAL) tempoyak asal Jambi yang disimpan pada suhu kamar. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia* 11(1): 58 - 66.
- Melliawati, R. 2009. *Escherichia coli* dalam kehidupan manusia. *Jurnal Biotrends* 4(1): 10 - 14.
- Merchant, L. A. dan Parker, R. A. 1961. *Veterinary Bacteriology and Virology*. The Iowa State University Press, Iowa. Halaman 306 – 308.

- Middlebeek, E. J., Jenkins, R. O., dan Drijver de Haas, J. S. 1992. Growth in batch culture in vitro cultivation of microorganism. *Biotechnology by Open Learning*.
- Montet, D. dan Ray, R. C. 2011. *Aquaculture Microbiology and Biotechnology*. CRC Press, USA.
- Mozzi, F., Raya, R. R., dan Vignolo, G. M. 2016. *Biotechnology of Lactic Acid Bacteria: Novel Application*. John Wiley & Sons, Ltd., United Kingdom.
- Mulyani, S., Legowo, A. M., dan Mahanani, A. A. 2008. Viabilitas bakteri asam laktat, keasaman dan waktu pelelehan es krim probiotik menggunakan starter. *Jurnal Indonesia Tropis* 33(2): 120 - 125.
- Muzajjanah., Rustam, Y., dan Rachmawati, R. 2016. Deteksi bakteri *Escherichia coli* dalam air minum isi ulang yang disterilisasi ultraviolet di wilayah Kecamatan Jagakarsa. *Bioma* 12(1): 73 – 78.
- Nofiani, R. dan Ardiningsih, P. 2018. Physicochemical and microbiological profiles of commercial cinalok from west Kalimantan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(2): 243 – 249.
- Pangastuti, M. S. 2018. Perbaikan waktu fermentasi dan kualitas biji kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan penambahan variasi konsentrasi inokulum campuran. *Skripsi S-1*. Fakultas Teknobiologi Universitas atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Parameswari, A., Kuntari, S., dan Herawati. Daya hambat probiotik terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Skripsi S-1*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, Surabaya.
- Pelzcar, M. J. Dan Chan, E. C. S. 1977. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Pomeranz, Y. dan Meloan, C. E. 1994. *Food Analysis: Theory and Practice*. Chapman and Hall, New York.
- Price dan Schweigert. 1971. *The Science of Meat and Meat Product*. Willey Published, San Fransisco.
- Purwanti, I. 2013. Uji total asam dan organoleptic dalam pembuatan yoghurt susu kacang hijau (*Phaseolus radiates*) dengan penambahan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L). *Skripsi S-1*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.



- Putra, D. 2016. Penapisan bakteri penghasil enzim kitinolitik pada terasi udang rebon (*Mysis relicta*). *Skripsi S-I*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Lampung.
- Putri, W. D. R., Haryadi., Marseno, D. W., dan Cahyanto, M. N. 2012. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat amilolitik selama fermentasi growol, makanan tradisional Indonesia. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13(1): 52 – 60.
- Putri, Y. P. 2015. Keanekaragaman spesies lalat (diptera) dan bakteri pada tubuh lalat di tempat pembuangan akhir sampah (TPA) dan pasar. *Jurnal Teknik Lingkungan UNAND* 12(2): 79 – 89.
- Rachman, S. D., Safari, A. Fazli., Kamara, S. D., Sidik, A., Udin, L. Z., dan Ishmayana, S. 2016. Produksi penisilin oleh *Penicillium chrysogenum* L112 dengan variasi kecepatan agitasi pada fermentor 1 L. *Jurnal Ilmiah Farmasi* 4(2): 1 – 6.
- Radji, M. 2011. *Mikrobiologi*. Buku kedokteran ECG, Jakarta.
- Rahmaningsih, S., Wilis, S., dan Mulyana, A. 2012. Bakteri patogen dari perairan pantai dan kawasan tambak di Kecamatan Jenu Kabupaten Tuban. *Ekologia* 12(1): 1 – 5.
- Rasulu, H., Yuwono, S. S., dan Kusnadi, J. 2012. Karakteristik tepung ubi kayu terfermentasi sebagai bahan pembuatan sagukasbi. *Jurnal Teknologi Pertanian* 13(1): 1 – 7.
- Restu. 2017. Pengaruh kombinasi gula aren dan samu dalam proses fermentasi daging ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 6(2): 78 - 81.
- Rinto. 2018. *Manfaat Fungsional Produk Fermentasi Hasil Perikanan Indonesia*. Unsri Press, Palembang.
- Ristiani, D. 2017. Analisis kandungan zat pengawet natrium benzoat pada kecap manis yang beredar di pasar Cicaheum Bandung dengan metode spektrofotometri UV-Visibel. *Skripsi S-I*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Al-Ghifari, Bandung.
- Romadhon., Rianingsih, L., dan Anggo, A. D. 2018. Aktivitas antibakteri dari beberapa tingkatan mutu terasi udang rebon. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(1): 68 - 76.
- Romadhon., Subagiyo., dan Margino, S. 2012. Isolasi dan karakterisasi bakteri asam laktat dari usus udang penghasil bakteriosin sebagai agen

antibakteria pada produk-produk hasil perikanan. *Jurnal Saintek Perikanan* 8(1): 59 - 64.

Sa'idah, F., Yusnita, S., Herlinawati, I. 2011. Hasil penelitian cemaran mikroba daging sapi di pasar swalayan dan pasar tradisional, *Dilavet Universitas Lambung Mangkurat* 21(2): 1 – 8.

Saisthi, P. 1967. Traditional fermented fish product with special reference to Thai product. *Asean Food Journal* 3(1): 3 – 10.

Sari, P. T. 2009 pengaruh kemasan terhadap kualitas dadih susu sapi selama penyimpanan. *Skripsi S-1*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Sayuti, I., Zulfarina., dan Aurianti, Z. K. 2014. Analisis tingkat kualitas dadih kerbau dengan pemberian jenis pakan berbeda. *Jurnal Biogenesis* 11(1): 73 – 78.

Septiani, A. H., Kusrahayu., dan Legowo, A. M. 2013. Pengaruh penambahan susu skim pada proses pembuatan frozen yogurt yang berbahan dasar whey terhadap total asam, pH dan jumlah bakteri asam laktat. *Animal Agriculture Journal* 2(1): 225 - 231.

Setianto, Y. C., Pramono, Y. B., dan Mulyani, S. 2014. Nilai pH, viskositas, dan tekstur yoghurt drink dengan penambahan ekstrak salak pondoh (*Salacca zalacca*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 3(3): 110 – 113.

Setiarto, R. H. M., Widhyastuti, N., dan Fairuz, I. 2017. Pengaruh starter bakteri asam laktat dan penambahan tepung talas termodifikasi terhadap kualitas yogurt sinbiotik. *Jurnal Riset Teknologi Industri* 11(1): 18 – 30.

Sharah, A., Karnila, R., dan Desmelati. 2015. Pembuatan kurva pertumbuhan bakteri asam laktat di isolasi dari ikan peda kembung (*Rastrelliger* sp.). *Jurnal Online Mahasiswa* 1(1): 1 - 8.

Simbolon, K. 2008. Pengaruh konsentrai ragi tape dan lama fermentasi terhadap mutu tape ubi jalar. *Skripsi S-1*. Universitas Sumatra Utara, Medan.

Singkoh, M. F. O. 2011. Aktivitas antibakteri ekstrak alga laut (*Caulerpa racemose*) dari perairan pulau Nain. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis* 7(3): 123 - 127.

Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Pertanian*. Bhratara Karya, Yogyakarta.

Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. UGM Press, Yogyakarta.

- Soetikno, N., Ristiarini, S., dan Khairina, R. 2018. Sifat sensoris, kimia dan warna ronto pada konsentrasi garam dan nasi yang berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 21(1): 85 – 91.
- Sudarmaji, S. 1995. *Prosedur Analisa Bahan Makanan Pertanian*. Liberty Press, Yogyakarta.
- Sudarsono, A. 2008. Isolasi dan karakterisasi bakteri pada ikan laut dalam spesies ikan gindara (*Lepidocibium flavobronneum*). *Skripsi-S1*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Susanti, E. 2018. Efektivitas lama waktu fermentasi terhadap daya antibakteri tempoyak. *Skripsi-S1*. Program Studi Biologi, Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suwetja, K. I. 1993. *Metode Penentuan Mutu Ikan*. Unsrat Press, Manado.
- Syaputra, D., Ibrahim, R. dan Poernomo, D. 2007. Produk fermentasi ikan dari cacing kapal *Bactronophorus* sp. segar. *Jurnal Sumberdaya Perairan* 1(1): 12 - 14.
- Tamang, J. P dan Kailasapathy, K. 2010. *Fermented Foods and averages of the World*. CRC Press, New York. Halaman 289 – 307.
- Tapotubun, A. M., Nanlohy, E. E. E. M., dan Louhenapessy, J. M. 2008. Efek waktu pemanasan terhadap mutu presto beberapa jenis ikan. *Jurnal Ichthyos* 7(2): 65 – 70.
- Theron, M. M. dan Lues, J. F. R. 2011. *Organic Acids and Food Preservation*. CRC Press, USA.
- Toelle, N. N., dan Lenda, V. 2014. Identifikasi dan karakteristik *Staphylococcus* sp. dan *Streptococcus* sp. dari infeksi ovarium pada ayam petelur komersial. *Jurnal Ilmu Ternak* 1(7): 32 – 37.
- Utami, N. A. 2017. Uji daya hambat bakteriostatik dari ekstrak tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill) terhadap pertumbuhan bakteri. *Skripsi-S1*. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Volk, W. A. dan Wheeler, M. F. 1993. *Mikrobiologi Dasar*. Erlangga, Jakarta.
- Wangkanusa, D., Lolo, W. A., dan Wewengkang, D. S. 2016. Uji aktivitas antibakteri dari ekstrak daun prasman (*Eupatorium triplinerve* Vahl.) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi* 5(4): 203 – 210.

- Wannlatle, V., Septinova, D., Kurtini, T., dan Purwaningsih, N. 2014. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu* 2(3): 121 – 125.
- Wasitaningrum, I. D. A. 2009. Uji resistensi bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* dari isolat susu sapi segar terhadap beberapa antibiotik. *Skripsi-S1*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Wibbertmann, A., Kielhorn, J., Koennecker, G., Mangelsdorf, I., dan Melber, C. *Benzoic Acid and Sodium Benzoate*. Fraunhofer Institute for Toxicology and Aerosol Research, Germany.
- Widyasaputra, R. dan Yuwono, S. S. 2013. Pengaruh fermentasi alami chips terhadap sifat fisik tepung ubi jalar putih (*Ipomoea batatas* L) terfermentasi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 1(1): 78 – 89.
- Widyastuti, Y., Rohmastussolihat., dan Febrisiantosa, A. 2014. The role of lactic acid bacteria in milk fermentation. *Journal of Food and Nutrition Sciences* 5(1): 435 – 442.
- Winarno, F. G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F. G. dan Laksmi, B. S. 1974. *Dasar Pengawetan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- World Health Organization and International Programme on Chemical Safety. 2000. *Benzoic Acid and Sodium Benzoate*. WHO, Geneva.
- Yanti, D. I. W. dan Dali, F. A. 2013. Karakterisasi bakteri asam laktat yang diisolasi selama fermentasi bekasang. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 16(2): 133 - 141.
- Yonatan, F. 2018. Penggunaan serbuk bakteriosin isolat bakteri asam laktat dari rusip sebagai biopreservatif pada bakso ikan. *Skripsi S-1*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Yuliana, N. 2007. Profil fermentasi rusip yang dibuat dari ikan teri (*Stolephorus* sp.) *Jurnal Agritech* 17(1): 12 - 17.
- Yuliana, N. 2008. Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 13(2): 108 – 116.
- Yulita, R., Purwijantiningsih, E., dan Sidharta, B. R. 2014. Viabilitas bakteri asam laktat dan aktivitas antimikrobia susu fermentasi terhadap *Streptococcus pyogenes*, *Vibrio cholerae* dan *Candida albicans*. *Skripsi*

S-1. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.

Yulvizar, C. 2013. Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik pada *Rastrelliger* sp. *Biospecies* 6(2): 1 – 7.

Zaitsev, V., Kizevetter, I., Lagunov, L., Makarova, T., Minder, L., dan Podsevalov, V. 1969. *Fish Curing and Processing*. Mir Publisher, Moscow.

Zuidar, A. S., Rizal, S., dan Widyastuti, K. 2016. Pengaruh jenis ikan dan konsentrasi garam pada rebung ikan terfermentasi. *Jurnal Kelitbangan* 4(2): 181 – 194.

Zummah, A. dan Wikandari, P. 2013. Pengaruh waktu fermentasi dan penambahan kultur starter bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* B1765 terhadap mutu bekasam ikan bandeng (*Chanos chanos*). *Unesa Journal of Chemistry* 2(3): 14 – 24.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Rancangan Percobaan Variasi Waktu Fermentasi terhadap Kualitas dan Antibakteri Cincalok

Ulangan	Waktu Fermentasi (Hari)				
	0	7	14	21	28
1	W0 <sub>1</sub>	W7 <sub>1</sub>	W14 <sub>1</sub>	W21 <sub>1</sub>	W28 <sub>1</sub>
2	W0 <sub>2</sub>	W7 <sub>2</sub>	W14 <sub>2</sub>	W21 <sub>2</sub>	W28 <sub>2</sub>
3	W0 <sub>3</sub>	W7 <sub>3</sub>	W14 <sub>3</sub>	W21 <sub>3</sub>	W28 <sub>3</sub>

Keterangan:

W = waktu fermentasi

1, 2, 3 = jumlah ulangan

Lampiran 2. Diameter Zona Hambat Cincalok terhadap Bakteri Patogen *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

Hari ke -	Ulangan	Diameter Zona Hambat (mm)	
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
0	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	Rata-rata	0	0
7	1	8	0
	2	7	0
	3	7	0
	Rata-rata	7,33	0
14	1	8	0
	2	8	0
	3	7	0
	Rata-rata	7,67	0
21	1	8	0
	2	7	0
	3	8	0
	Rata-rata	7,67	0
28	1	9	0
	2	8	0
	3	9	0
	Rata-rata	8,67	0
Kontrol + (Natrium Benzoat)	1	15	0
	2	12	0
	3	13	0
	Rata-rata	13	0

Lampiran 3. Luas Zona Hambat Cairan Cincalok selama Waktu Fermentasi

Hari ke -	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm <sup>2</sup> )	
		<i>E. coli</i>	<i>S. aureus</i>
0	1	0	0
	2	0	0
	3	0	0
	Rata-rata	0	0
7	1	0,31	0
	2	0,19	0
	3	0,19	0
	Rata-rata	0,23	0
14	1	0,44	0
	2	0,31	0
	3	0,44	0
	Rata-rata	0,40	0
21	1	0,31	0
	2	0,19	0
	3	0,31	0
	Rata-rata	0,27	0
28	1	0,31	0
	2	0,31	0
	3	0,19	0
	Rata-rata	0,27	0
Kontrol + (Natrium Benzoat)	1	1,57	0
	2	0,94	0
	3	1,13	0
	Rata-rata	1,21	0

Lampiran 4. Viabilitas Bakteri Asam Laktat (BAL) selama Waktu Fermentasi

Hari ke-	Ulangan	Viabilitas
0	1	120.000
	2	112.000
	3	88.000
7	1	36.000.000
	2	27.000.000
	3	54.000.000
14	1	51.000.000.000.000
	2	49.000.000.000.000
	3	52.000.000.000.000
21	1	13.900.000
	2	16.800.000
	3	10.000.000
28	1	6.800.000
	2	6.200.000
	3	6.400.000

Lampiran 5. Jumlah Viabilitas Bakteri Asam Laktat selama Waktu Fermentasi dalam  $\text{Log CFU/mL}$

Hari ke-	Ulangan	Viabilitas ( $\text{Log CFU/mL}$ )
0	1	5,08
	2	5,05
	3	4,94
	Rata-rata	5,02
7	1	7,56
	2	7,43
	3	7,73
	Rata-rata	7,57
14	1	13,71
	2	13,69
	3	13,72
	Rata-rata	13,70
21	1	7,14
	2	7,23
	3	7,00
	Rata-rata	7,12
28	1	6,83
	2	6,79
	3	6,81
	Rata-rata	6,81

Lampiran 6. Nilai pH dan % TAT Cincalok selama Waktu Fermentasi

Hari ke-	Ulangan	pH	% TAT
0	1	8,44	0,009
	2	8,49	0,009
	3	8,5	0,009
	Rata-rata	8,48	0,009
7	1	5,58	0,126
	2	5,58	0,126
	3	5,55	0,126
	Rata-rata	5,57	0,126
14	1	4,98	0,198
	2	4,95	0,198
	3	4,97	0,198
	Rata-rata	4,97	0,198
21	1	5,01	0,171
	2	5,01	0,18
	3	5,02	0,189
	Rata-rata	5,01	0,18
28	1	5,01	0,18
	2	5,02	0,171
	3	5,00	0,189
	Rata-rata	5,01	0,18



Lampiran 7. Persen (%) Kadar air Cincalok

Hari ke-	Ulangan	Kadar air
0	1	75,92 %
	2	77,70 %
	3	77,82 %
	Rata-rata	77,15 %
28	1	66,24 %
	2	66,47 %
	3	65,27 %
	Rata-rata	65,99 %

Lampiran 8. Hasil Kadar Protein Cincalok (%)

Hari ke-	Ulangan	Kadar air
0	1	12 %
	2	10 %
	3	11,13 %
	Rata-rata	11 %
28	1	7,81 %
	2	8,12 %
	3	7,96 %
	Rata-rata	7,96 %

Lampiran 9. Hasil Uji Warna Cincalok selama Waktu Fermentasi

Hari ke-	Ulangan	L	A	b
0	1	51,8	5,2	10,7
	2	55,2	5,8	11,4
	3	53,6	5,8	12,1
	Rata-rata	53,53	5,6	11,4
7	1	51,2	10	13,8
	2	55,9	8,8	15,3
	3	50,5	10,5	15,8
	Rata-rata	52,53	9,77	14,97
14	1	53,4	10,4	15,2
	2	53,3	10,7	14
	3	52,2	12,3	14,8
	Rata-rata	52,59	11,13	14,67
21	1	50	14,4	16,3
	2	49,9	12,7	15,7
	3	50,6	10,5	14,4
	Rata-rata	50,17	12,53	15,47
28	1	51,1	12,7	16
	2	52,7	11	14,3
	3	52	13,1	17,8
	Rata-rata	51,59	12,27	16,03

Lampiran 10. Nilai X dan Y Cincalok selama Waktu Fermentasi

Hari ke-	Ulangan	X	Y
0	1	0,36	0,35
	2	0,36	0,35
	3	0,37	0,35
	Rata-rata	0,36	0,35
7	1	0,39	0,36
	2	0,38	0,36
	3	0,40	0,36
	Rata-rata	0,39	0,36
14	1	0,39	0,36
	2	0,39	0,35
	3	0,40	0,36
	Rata-rata	0,39	0,36
21	1	0,41	0,36
	2	0,40	0,36
	3	0,39	0,36
	Rata-rata	0,40	0,36
28	1	0,40	0,36
	2	0,39	0,35
	3	0,41	0,37
	Rata-rata	0,40	0,36

Lampiran 11. Hasil Uji ANOVA Kadar Air Cincalok

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	186.595	1	186.595	242.683	.000
Dalam Kelompok	3.076	4	.769		
Total	189.671	5			

Lampiran 12. Hasil Uji ANOVA Protein Cincalok

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	14.230	1	14.230	27.639	.006
Dalam Kelompok	2.059	4	.515		
Total	16.289	5			

Lampiran 13. Hasil Uji ANOVA *Total Volatile Base* (TVB) Cincalok

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	1890.776	1	1890.776	44.344	.003
Dalam Kelompok	170.554	4	42.638		
Total	2061.330	5			

Lampiran 14. Hasil Uji ANOVA Total Asam Titrasi (%)

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	.072	4	.018	553.500	.000
Dalam Kelompok	.000	10	.000		
Total	.072	14			

Lampiran 15. Hasil Uji DMRT Total Asam Titrasi (%)

Hari	N	Tingkat Kepercayaan $\alpha = 0,05$			
		1	2	3	4
Hari ke-0	3	.0090			
Hari ke-7	3		.1260		
Hari ke-14	3				.1980
Hari ke-21	3			.1800	
Hari ke-28	3			.1800	
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Lampiran 16. Hasil Uji ANOVA pH Cincalok

	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rata-rata	F	Sig.
Antar Kelompok	27.464	4	6.866	20193.892	.000
Dalam Kelompok	.003	10	.000		
Total	27.467	14			

Lampiran 17. Hasil Uji DMRT pH Cincalok

Hari	N	Tingkat Kepercayaan $\alpha = 0,05$			
		1	2	3	4
Hari ke-0	3				8.4767
Hari ke-7	3			5.5700	
Hari ke-14	3	4.9667			
Hari ke-21	3		5.0133		
Hari ke-28	3		5.0100		
Sig.		1.000	.829	1.000	1.000

Lampiran 18. Hasil Uji ANOVA Luas Zona Hambat Cincalok terhadap Bakteri *Escherichia coli* selama Waktu Fermentasi

	Jumlah Kuadrat	Derajat		F	Sig.
		Kebebasan	Rata-rata		
Antar Kelompok	2.652	5	.530	25.573	.000
Dalam Kelompok	.249	12	.021		
Total	2.901	17			

Lampiran 19. Hasil Uji DMRT Luas Zona Hambat Cincalok terhadap Bakteri *Escherichia coli* selama Waktu Fermentasi

Hari	N	Tingkat Kepercayaan $\alpha = 0,05$		
		1	2	3
Hari ke-0	3	.0000		
Hari ke-7	3	.2300	.2300	
Hari ke-14	3		.3967	
Hari ke-21	3	.2700	.2700	
Hari ke-28	3	.2700	.2700	
Natrium Benzoat	3			1.2133
Sig.		.054	.213	1.000

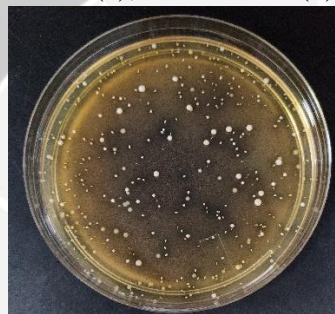
Lampiran 20. Hasil Uji ANOVA Viabilitas Bakteri Asam Laktat Cincalok selama Waktu Fermentasi

	Jumlah Kuadrat	Derajat		F	Sig.
		Kebebasan	Rata-rata		
Antar Kelompok	131.346	4	32.837	3896.743	.000
Dalam Kelompok	.084	10	.008		
Total	131.430	14			

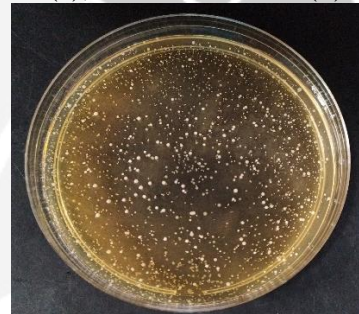
Lampiran 21. Hasil Uji DMRT Viabilitas Bakteri Asam Laktat Cincalok selama Waktu Fermentasi

Hari	N	Tingkat Kepercayaan $\alpha = 0,05$				
		1	2	3	4	5
Hari ke-0	3	5.0233				
Hari ke-7	3				7.5733	
Hari ke-14	3					13.7067
Hari ke-21	3			7.1233		
Hari ke-28	3		6.8100			
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

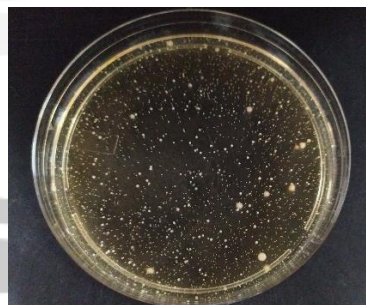
Lampiran 22. Hasil Viabilitas Bakteri Asam Laktat selama Waktu Fermentasi Hari ke- 7 (a), Hari ke- 14 (b), Hari ke- 21 (c), dan Hari ke- 28 (d)



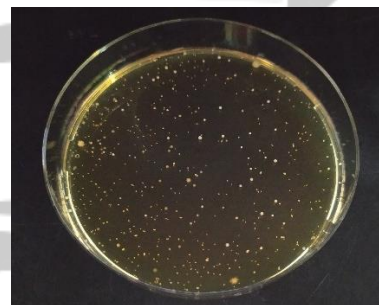
a



b



c

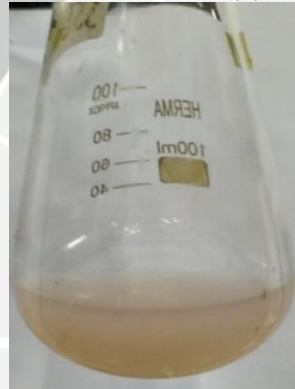


d

Lampiran 23. Hasil Titration pada Uji Protein Udang Rebon hari ke- 0 dan hari ke- 28



Lampiran 24. Hasil Uji Total Asam Tertitrasi (%) Cincalok sebelum titrasi (a) dan setelah titrasi (b)

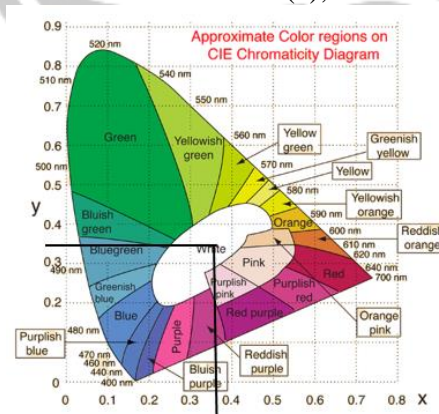


a

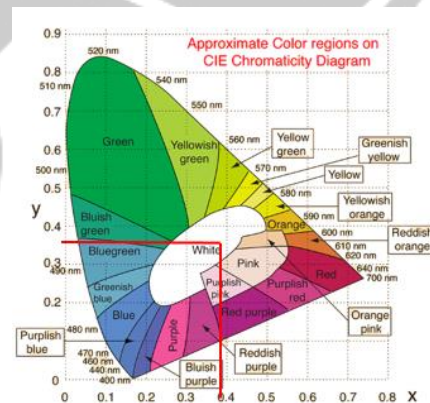


b

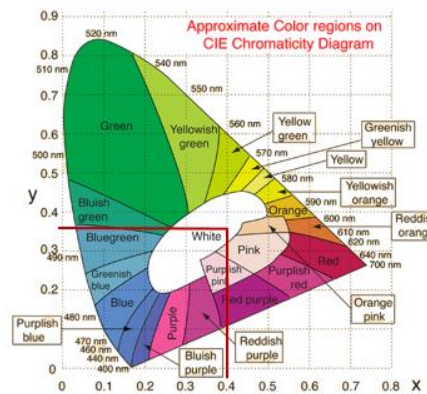
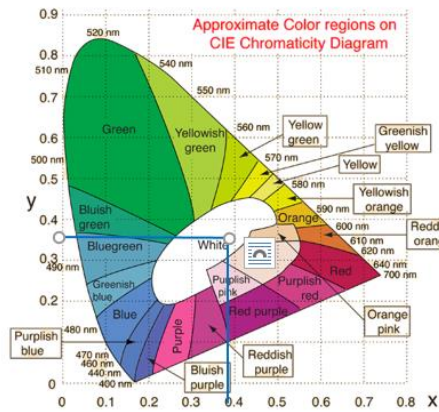
Lampiran 25. Hasil Pengukuran Warna Cincalok hari ke- 0 (a), hari ke- 7 (b), hari ke- 14 (c), hari ke- 21 (d), dan hari ke- 28 (e)



a

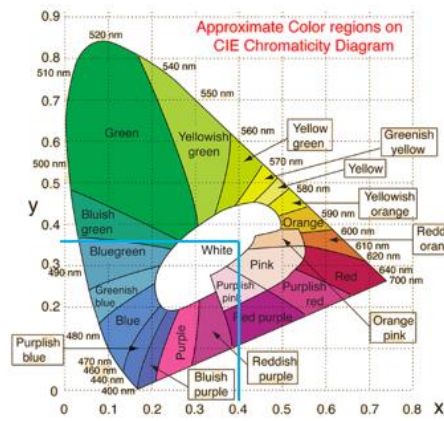


b



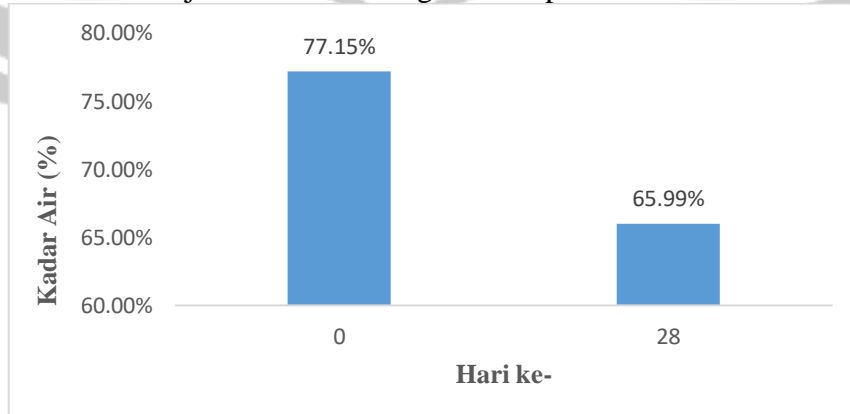
c

d



e

Lampiran 26. Hasil Uji Kadar Air Udang Rebon spada hari ke- 0 dan ke- 28





## Lampiran 27. Hasil Uji TVB pada Laboratorium Chemix



**Lab. Chem-Mix Pratama**

## HASIL ANALISA

Nomor:010/CMP/08/2019

**Laboratorium Pengujian : Laboratorium Chem-Mix Pratama**

Tanggal Pengujian : 10 Agustus 2019

No	Kode Sample	Analisa	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
1	10 Agustus 2019	TVBN	134.8311 mg/100g	131.1870 mg/100g	129.3650 mg/100g
2	24 Agustus 2019	TVBN	176.1033 mg/100g	167.2981 mg/100g	158.4930 mg/100g

Diperiksa oleh periksa  
Sigit Sujarwo  
LABORATORIUM  
CMP  
CHEM-MIX PRATAMA

### Analisis

(.....)

Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta  
Telp. 085 100 116 832